

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-249130  
 (43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.CI. G02F 1/1335

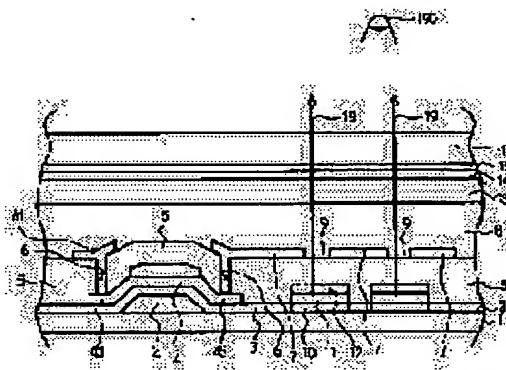
(21)Application number : 10-047566 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
 (22)Date of filing : 27.02.1998 (72)Inventor : UEHARA HISAO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display(LCD) device with which the display of high and uniform lightness can be provided even when it is dark around the device.

**SOLUTION:** This LCD device is constituted by charging liquid crystals 8 between a TFT substrate 1, which is provided with a display electrode 7 composed of reflection materials, TFT for driving the liquid crystals 8 by connecting this display electrode 7 and EL elements 10, 11 and 12, and a counter substrate 16 opposed with this TFT substrate 1 and concerning this LCD device, the display electrode 7 is provided with a light transmission hole 9 for supplying the emitted light of the EL element to the liquid crystals 8. Concerning the organic EL element, a hole injected from an anode and an electron injected from a cathode are coupled again inside a light emitting layer, and an exciter is generated by exciting an organic molecule forming the light emitting layer. Light is emitted from the light emitting layer in a process for this exciter to make a radiation inactive, and this light 19 is discharged from the anode to the light transmission hole 9 provided on the display electrode 7. Even when it is dark around the device, the organic EL element provided on the lower layer of each display electrode is emitted as a light source, the indication of high and uniform lightness can be observed over all the surface of the LCD device.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The liquid crystal display characterized by to supply said liquid crystal through the light guide hole with which it had the thin film transistor which the display electrode and this display electrode which consists of the charge of a reflector are connected, and drives liquid crystal, the 1st substrate equipped with the electroluminescent element, and the 2nd transparence substrate which countered this 1st substrate, and it was filled up with said liquid crystal, it changed among both substrates, and the luminescence light of said electroluminescent element was prepared in said display electrode.

[Claim 2] It is the liquid crystal display which has the 1st substrate equipped with the thin film transistor which the display electrode and this display electrode which consist of the charge of a

reflector are connected, and drives liquid crystal, and the 2nd transparence substrate which countered this 1st substrate, is filled up with said liquid crystal, changes among both substrates, and is characterized by said 2nd transparence substrate equipping fields other than said display electrode with the electroluminescent element.

[Claim 3] The 1st substrate equipped with the thin film transistor which the display electrode and this display electrode which consist of the charge of a reflector are connected, and drives liquid crystal, While being the liquid crystal display which has the 2nd transparence substrate which countered this 1st substrate, is filled up with said liquid crystal and changes among both substrates and arranging the protection-from-light section at an opposed face side with said 1st substrate of said 2nd substrate The liquid crystal display characterized by preparing the electroluminescent element in this protection-from-light section arrangement part.

[Claim 4] The 1st transparence substrate equipped with the thin film transistor which the display electrode and this display electrode which consist of the charge of a reflector are connected, and drives liquid crystal, this, while having the 2nd transparence substrate which countered the 1st transparence substrate, being the liquid crystal display which is

filled up with said liquid crystal and changes, countering said 1st transparency substrate and forming the 3rd substrate equipped with the electroluminescent element among both substrates. The liquid crystal display characterized by supplying the luminescence light of this electroluminescent element to said liquid crystal through the light guide hole prepared in said display electrode.

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display equipped with the electroluminescence ("EL" is called below ElectroLuminescence:) component as the light source.

[0002]

[Description of the Prior Art] The so-called reflective type which is made to reflect conventionally the light which carried out incidence from observation, and looks at a display of liquid crystal display is proposed. However, the reflective mold liquid crystal display had the problem that it was very difficult to see a bright display in the location dark in a perimeter.

[0003] Then, structure as shown in drawing 4 is proposed as a solution of this problem. The sectional view of the

conventional reflective mold liquid crystal display is shown in drawing 4. As shown in this drawing, the conventional reflective mold liquid crystal display consists of the liquid crystal display panel 120, the reflecting plate 130, the source 140 of the white light, the light guide plate 150, and the condensing plate 160. The liquid crystal display panel 120 consists of the TFT substrate 100 which consisted of the glass substrate etc. and was equipped with the thin film transistor ("TFT" is called below Thin Film Transistor:), and the opposite substrate 110 which similarly consisted of the glass substrate etc. and countered the TFT substrate.

[0004] While forming the reflecting plate 130 which has a reflector in one of the liquid crystal display panel 120 side and arranging the source 140 of the white light in parallel with the one side of the liquid crystal display panel 120 to an another side side, the light guide plate 150 and the condensing plate 160 to which the light of the light source 140 is led all over liquid crystal display panel 120 are arranged. The light 170 emitted from the source 140 of the white light penetrates a light guide plate 150 and the liquid crystal display panel 120, it is reflected with a reflecting plate 130, and it penetrates the liquid crystal display panel 120 again, and penetrates a light guide plate 150 further. The display of a liquid crystal display goes into an

observer's eyes 190 by doing so.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, a part of light 180 emitted from the source 140 of the white light penetrates a light guide plate 150, it is reflected on the front face of the liquid crystal display panel 120, and it penetrates a light guide plate 150 again, and goes into an eye 190. At this time, with the light 180 of the source 140 of the white light, the image of the source 140 of the white light will reflect in an eye 190, and it will go into it. Therefore, as for the display observed, the light source 140 neighborhood established in one side of the liquid crystal display panel 120 will look especially white, and a normal display was not able to be obtained in the liquid crystal display.

[0006] Then, in view of the above-mentioned conventional fault, it succeeds in this invention, and even if dark in a perimeter, it aims at offering the liquid crystal display with which the display of bright and uniform brightness is obtained.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The liquid crystal display of this invention has the 1st substrate equipped with the thin film transistor which the display electrode which consists of the charge of a reflector is connected, and drives liquid crystal, and the electroluminescent element, and the 2nd transparence

substrate which countered this 1st substrate, among both substrates, is filled up with liquid crystal, and changes, and the luminescence light of an electroluminescent element is supplied to liquid crystal through the light guide hole prepared in the display electrode.

[0008] Moreover, as for the liquid crystal display of this invention, the EL element is prepared in fields other than a display electrode. Moreover, as for the liquid crystal display of this invention, the EL element is prepared in the protection from light section arrangement part. Furthermore, while the liquid crystal display of this invention counters a TFT substrate and forms the substrate equipped with the EL element, the light guide hole which lets the luminescence light of an EL element pass is prepared in the display electrode.

[0009]

[Embodiment of the Invention] The liquid crystal display of <gestalt of the 1st operation> this invention is explained below. Drawing 1 is the sectional view showing one pixel of the liquid crystal display equipped with the organic EL device of the gestalt of the 1st operation as the light source.

[0010] The gate electrode 2 is formed on the insulating substrates 1, such as glass, and the active layer 4 which consists of polycrystalline silicon through the insulator layer 3 prepared on the gate electrode 2 is formed. 4s of source fields

and 4d of drain fields which poured in the impurity are established in the active layer 4. On it, the interlayer insulation film 5 is formed, and 4s of one source fields is connected with the display electrode (source electrode) 7 which consists of metals, such as the charge of a reflector, for example, aluminum etc., etc. through the contact hole 6 formed in the interlayer insulation film 5. 4d of drain fields of another side is connected to 7d of drain electrodes through the contact hole 6 formed in the interlayer insulation film 5. In this way, the insulating substrate 1 in which TFT was formed, i.e., a TFT substrate, is completed. In addition, the light guide hole 9 which is a hole for light guides is formed in the display electrode 7.

[0011] As shown in this drawing, an organic EL device in the location corresponding to the light guide hole 9 prepared in the display electrode 7 on the TFT substrate 1 in which TFT was formed. The cathode 10 which consists of a magnesium indium alloy (MgIn), the 2nd hole transportation layer which consists of MTDATA (4 and 4'-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl), The 1st hole transportation layer which consists of TPD (4, 4', 4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine), The luminous layer which consists of Bebq2 (10-[benzoh]quinolinol-beryllium complex) containing the Quinacridone (Quinacridone)

derivative, And in this sequence, laminating formation is carried out and the anode plate 12 which consists of transparent electrodes which consist of each organic compound of the electronic transportation layer which consists of Bebq2, such as the light emitting device layer 11 and ITO (Indium Thin Oxide), changes. Thus, the organic EL device is constituted by an anode plate 12, cathode 10, and the light emitting device layer 11. In addition, \*\*\*\*\* [ one hole transportation layer ].

[0012] And after forming TFT and an organic EL device, the flattening film 8 is formed in the whole surface. The hole poured in from the anode plate and the electron poured in from cathode recombine an organic EL device inside a luminous layer, it excites the organic molecule which forms a luminous layer, and an exciton produces it. Light is emitted from a luminous layer in the process in which this exciton carries out radiation deactivation, and it is emitted to the light guide hole 9 which this light 19 prepared in the display electrode 7 from the anode plate (the inside of drawing, arrow-head 19 direction).

[0013] By it, the emitted light 19 passes the light guide hole 9 prepared in the display electrode 7, penetrates the liquid crystal layer 13, comes out of the transparent opposite substrate 16 further equipped with the insulator layer 14 and the common electrode 15, and goes into

an observer's eyes 190. Therefore, even if dark in the circumference, on the whole surface of a liquid crystal display, the display of bright and uniform brightness is observable by making the organic EL device formed in the lower layer of each display electrode emit light, and considering as the light source.

[0014] In addition, the light guide hole 9 should just determine the number or magnitude according to the brightness needed for observing a display.

<Gestalt of the 2nd operation> drawing 2 is the sectional view showing one pixel of the liquid crystal display equipped with the organic EL device of the gestalt of this operation as a source of a fill-in flash.

[0015] As shown in this drawing, different points from the liquid crystal display of above-mentioned drawing 1 are the point prepared in the opposite substrate 16 side with which the protection-from-light section 18 arranged to fields other than display electrode 7 has an organic EL device, and a point that the light guide hole 9 is not formed in the display electrode 7. Since the structure of TFT is the same as the gestalt of the 1st operation, explanation is omitted about the structure of the TFT substrate 1.

[0016] The TFT substrate 1 and the opposite substrate 16 which countered are explained through the liquid crystal layer 13. The color filter 17 equipped with the protection-from-light section 18 on

the opposite substrate 16 of transparency insulation corresponding to the TFT formation location on the TFT substrate 1 is formed. And the common electrode 15 which consists of ITO (Indium Tin Oxide) is formed. In order to make it become independent of the electrode of an organic EL device in that case, the common electrode 15 is not formed in the part in which an organic EL device is formed. Even when bright in the circumference, selection of making an organic EL device emit light is possible to see a still brighter display by making it become independent.

[0017] Subsequently, cathode 10, the light emitting device layer 11, and the organic EL device that consists of an anode plate 12 are formed on the protection-from-light section 18. And an insulator layer 14 is formed so that a color filter 15 (a red (R) field is shown by a diagram.) and an organic EL device may be covered. In this way, those circumferences are pasted up for the opposite substrate 16 and the TFT substrate 1 which were done, it is filled up with the liquid crystal layer 13 between these substrates 1 and 16, and a liquid crystal display is completed.

[0018] In this way, in case the display of the completed liquid crystal display is observed, an organic EL device is made to emit light, in being dark in the circumference. Light is emitted toward the TFT substrate 1 side, it is reflected with the display electrode 7, and outgoing

radiation of the light 19 which emitted light from the organic EL device is carried out through the liquid crystal layer 13, a color filter 17, and the opposite substrate 16 after that.

[0019] Since the organic EL device is formed in the location corresponding to the protection-from-light section 18, the luminescence light does not go into a direct observation person's eyes 190. Moreover, since an organic EL device is formed in the protection-from-light section arranged to fields other than each display electrode of a liquid crystal display panel, on the whole surface of a liquid crystal display panel, the display of bright and uniform brightness is observable.

[0020] In addition, in the gestalt of this operation, although prepared in the color filter 17, the protection-from-light section 18 may form the protection-from-light section 18 by black resin etc. on the opposite substrate 16, when not forming a color filter 17.

It is the sectional view showing one pixel of the liquid crystal display which equipped <gestalt of the 3rd operation> drawing 3 with the organic EL device of the gestalt of this operation as a source of a fill-in flash.

[0021] As shown in this drawing, a different point from the liquid crystal display of above-mentioned drawing 1 is a point prepared in the organic EL device substrate 20 whose organic EL device is

insulating substrate with another TFT substrate 1 and opposite substrate 16. It is arranged in the location corresponding to the light guide hole 9 which the insulator layer 21 is formed at the organic EL device with which the laminating of cathode 10, the light emitting device layer 11, and the anode plate 12 was carried out at a it top, and a it top, and formed the organic EL device in the display electrode 7 on the TFT substrate 1 in order at the organic EL device substrate 20.

[0022] The light 19 emitted from the organic EL device passes the light guide hole 9 prepared in the display electrode 7 on the TFT substrate 1, and penetrates the opposite substrate 16 further. Therefore, when dark [ in the circumference of a liquid crystal display ] and observing a display, an organic EL device is made to emit light. If it does so, since outgoing radiation of the light 19 which emitted light will be carried out through liquid crystal 8 and the opposite substrate 16 through the light guide hole 9 prepared in the display electrode 7 and it will go into an eye 190, a bright display is observable. Moreover, since the organic EL device is formed corresponding to each display electrode 7 of a liquid crystal display, the display of uniform brightness can be obtained on the whole surface of a liquid crystal display. Moreover, when a certain failure occurs in an organic EL device, the organic EL device substrate

20 is equipped also with the advantage in which it is exchangeable the whole organic EL device substrate in order to form only an organic EL device.

[0023] Moreover, what is necessary is just to choose the organic EL device substrate 20 if needed with the liquid crystal display which consists of other substrates 1 and 16, although it is made also to another object and can also paste up and use for the front face of an insulator layer 21 using transparent adhesives. In addition, the light guide hole 9 prepared in the display electrode 7 should just determine a number or magnitude according to the brightness needed like the gestalt of the 1st operation.

[0024]

**[Effect of the Invention]** According to the liquid crystal display of this invention, even if dark in a perimeter, the liquid crystal display with which the display of bright and uniform brightness is obtained can be obtained.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the sectional view of the liquid crystal display in which the gestalt of operation of the 1st of this invention is shown.

**[Drawing 2]** It is the sectional view of the liquid crystal display in which the gestalt of operation of the 2nd of this invention is shown.

**[Drawing 3]** It is the sectional view of the liquid crystal display in which the gestalt of operation of the 3rd of this invention is shown.

**[Drawing 4]** It is the sectional view of the conventional liquid crystal display.

### [Description of Notations]

- 1 TFT Substrate
- 7 Display Electrode
- 9 Light Guide Hole
- 10 Cathode
- 11 Light Emitting Device Layer
- 12 Anode Plate
- 16 Opposite Substrate
- 18 Protection·from·Light Section
- 20 Organic EL Device Substrate

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-249130

(43)公開日 平成11年(1999)9月17日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 3 0

F I

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-47566

(22)出願日 平成10年(1998)2月27日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 上原 久夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

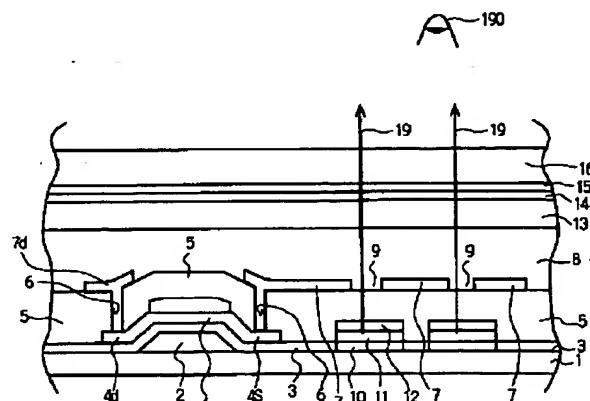
(74)代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 周囲が暗くても明るくかつ均一な明るさの表示が得られる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 反射材料から成る表示電極7と、この表示電極7が接続され液晶8を駆動するTFTと、EL素子とを備えたTFT基板1と、このTFT基板と対向した対向基板16との間に液晶8を充填して成る液晶表示装置であって、表示電極7にはEL素子の発光光を液晶8に供給するための導光孔9が設けられている液晶表示装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 反射材料から成る表示電極、該表示電極が接続され液晶を駆動する薄膜トランジスタ、エレクトロルミネッセンス素子を備えた第1の基板と、該第1の基板に対向した第2の透明基板とを有し、両基板間に前記液晶を充填して成り、前記エレクトロルミネッセンス素子の発光光が前記表示電極に設けられた導光孔を介して前記液晶に供給されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 反射材料から成る表示電極、該表示電極が接続され液晶を駆動する薄膜トランジスタを備えた第1の基板と、該第1の基板に対向した第2の透明基板とを有し、両基板間に前記液晶を充填して成っており、前記第2の透明基板は前記表示電極以外の領域にエレクトロルミネッセンス素子を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 反射材料から成る表示電極、該表示電極が接続され液晶を駆動する薄膜トランジスタを備えた第1の基板と、該第1の基板に対向した第2の透明基板とを有し、両基板間に前記液晶を充填して成る液晶表示装置であって、前記第2の基板の前記第1の基板との対向面側に遮光部が配置されるとともに、該遮光部配置個所にエレクトロルミネッセンス素子が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 反射材料から成る表示電極、該表示電極が接続され液晶を駆動する薄膜トランジスタを備えた第1の透明基板と、該第1の透明基板に対向した第2の透明基板とを有し、両基板間に前記液晶を充填して成る液晶表示装置であって、エレクトロルミネッセンス素子を備えた第3の基板を前記第1の透明基板に対向して設けるとともに、該エレクトロルミネッセンス素子の発光光が前記表示電極に設けられた導光孔を介して前記液晶に供給されることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エレクトロルミネッセンス (Electroluminescence: 以下、「EL」と称する。) 素子を光源として備えた液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、観察方向から入射した光を反射させて表示を見るいわゆる反射型の液晶表示装置が提案されている。しかしながら、反射型液晶表示装置は周囲が暗い場所では明るい表示をみることがきわめて困難であるという問題があった。

【0003】 そこで、この問題の解決策として、図4に示すような構造が提案されている。図4に、従来の反射型液晶表示装置の断面図を示す。同図に示す如く、従来の反射型液晶表示装置は、液晶表示パネル120、反射板130、白色光源140、導光板150及び集光板1

60から成っている。液晶表示パネル120は、ガラス基板等から成り薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と称する。) を備えたTFT基板100と、同じくガラス基板等から成りTFT基板に対向した対向基板110とから成る。

【0004】 その液晶表示パネル120の一方の側には反射面を有する反射板130を設け、他方の側には液晶表示パネル120の一つの辺に平行に白色光源140を配置するとともに、その光源140の光を液晶表示パネル120全面に導く導光板150及び集光板160が配置されている。白色光源140から発せられた光170は、導光板150、液晶表示パネル120を透過して反射板130にて反射され再び液晶表示パネル120を透過し更に導光板150を透過する。そうすることにより液晶表示装置の表示が観察者の目190に入る。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、白色光源140から発せられた光の一部180は、導光板150を透過し、液晶表示パネル120の表面で反射され再び導光板150を透過して目190に入る。このとき目190には白色光源140の光180とともに、白色光源140の像が反射して入ってしまう。そのため、観察される表示は液晶表示パネル120の一方の辺に設けた光源140付近が特に白く見えることになり、液晶表示装置において正常な表示を得ることができなかった。

【0006】 そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、周囲が暗くても明るくかつ均一な明るさの表示が得られる液晶表示装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示装置は、反射材料から成る表示電極が接続され液晶を駆動する薄膜トランジスタと、エレクトロルミネッセンス素子とを備えた第1の基板と、この第1の基板に対向した第2の透明基板とを有し、両基板間に液晶を充填して成り、エレクトロルミネッセンス素子の発光光が表示電極に設けられた導光孔を介して液晶に供給されるものである。

## 【0008】

また、本発明の液晶表示装置は、EL素子が表示電極以外の領域に設けられている。また、本発明の液晶表示装置は、EL素子が遮光部配置個所に設けられている。更に、本発明の液晶表示装置は、EL素子を備えた基板をTFT基板に対向して設けるとともに、EL素子の発光光を通す導光孔が表示電極に設けられている。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 <第1の実施の形態> 本発明の液晶表示装置について以下に説明する。図1は、第1の実施の形態の有機EL素子を光源として備えた液晶表示装置の1つの画素を示す断面図である。

【0010】ガラスなどの絶縁基板1上に、ゲート電極2を形成し、そのゲート電極2上に設けた絶縁膜3を介して多結晶シリコンから成る能動層4を形成する。その能動層4には、不純物を注入したソース領域4s及びドレイン領域4dを設ける。その上には層間絶縁膜5が形成されており、一方のソース領域4sは層間絶縁膜5に形成されたコンタクトホール6を介して、反射材料、例えばA1等の金属等から成る表示電極(ソース電極)7と接続されている。他方のドレイン領域4dは層間絶縁膜5に形成されたコンタクトホール6を介してドレイン電極7dに接続されている。こうしてTFTが形成された絶縁基板1、即ちTFT基板1が完成する。なお、表示電極7には導光用の孔である導光孔9が設けられている。

【0011】同図に示す如く、有機EL素子は、TFTを形成したTFT基板1上で表示電極7に設けた導光孔9に対応した位置に、マグネシウム・インジウム合金(MgIn)から成る陰極10、MTDATA(4,4'-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl)から成る第2ホール輸送層、TPD(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)からなる第1ホール輸送層、キナクリドン(Quinacridone)誘導体を含むBebq2(10-ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体)から成る発光層、及びBebq2から成る電子輸送層の各有機化合物から成る発光素子層11、ITO(Indium Thin Oxide)等の透明電極から成る陽極12がこの順番で積層形成されて成っている。このように、陽極12、陰極10及び発光素子層11によって有機EL素子が構成されている。なお、ホール輸送層は1層でも良い。

【0012】そしてTFTと有機EL素子とを形成した後に、全面に平坦化膜8を形成する。有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光19が陽極から表示電極7に設けた導光孔9へ放出される(図中、矢印19方向)。

【0013】それによって、放出された光19が表示電極7に設けた導光孔9を通過して液晶層13を透過し、更に絶縁膜14及び共通電極15を備えた透明な対向基板16からでて観察者の目190に入る。従って、周辺が暗くても各表示電極の下層に設けた有機EL素子を発光させて光源とすることにより、液晶表示装置の全面において明るく且つ均一な明るさの表示を観察することができる。

【0014】なお、導光孔9は、表示を観察するのに必要とする明るさに応じてその数又は大きさを決定すれば良い。

<第2の実施の形態>図2は、本実施の形態の有機EL

素子を補助光源として備えた液晶表示装置の1つの画素を示す断面図である。

【0015】同図に示す如く、前述の図1の液晶表示装置と異なる点は、有機EL素子が、表示電極7以外の領域に配置された遮光部18のある対向基板16側に設けられている点と、表示電極7に導光孔9が設けられていない点である。TFTの構造は第1の実施の形態と同じであるのでTFT基板1の構造については説明は省略する。

10 【0016】液晶層13を介してTFT基板1と対向した対向基板16について説明する。透明絶縁性の対向基板16上に、TFT基板1上のTFT形成位置に対応して遮光部18を備えたカラーフィルタ17を形成する。

そして、ITO(Indium Tin Oxide)から成る共通電極15を形成する。その際、有機EL素子の電極と独立させるために、有機EL素子を設ける箇所には共通電極15を形成しない。独立させておくことにより周辺が明るい場合でも更に明るい表示を見たいときに有機EL素子を発光させるという選択が可能である。

20 【0017】次いで、遮光部18上に陰極10、発光素子層11、陽極12から成る有機EL素子を形成する。そしてカラーフィルタ15(図では赤(R)領域を示す。)及び有機EL素子を覆うように絶縁膜14を形成する。こうして出来上がった対向基板16とTFT基板1とをそれらの周辺を接着し、これらの基板1, 16間に液晶層13を充填して液晶表示装置が完成する。

【0018】こうして完成した液晶表示装置の表示を観察する際、周辺が暗い場合には、有機EL素子を発光させる。有機EL素子から発光された光19は、TFT基板1側に向かって発光され表示電極7にて反射されて、その後液晶層13、カラーフィルタ17及び対向基板16を通って出射する。

30 【0019】有機EL素子は遮光部18に対応した位置に形成してあるため、その発光光が直接観察者の目190に入ることはない。また、液晶表示パネルの各表示電極以外の領域に配置された遮光部に有機EL素子を形成するため、液晶表示パネルの全面において明るく且つ均一な明るさの表示を観察することができる。

【0020】なお、本実施の形態においては、遮光部18はカラーフィルタ17に設けたが、カラーフィルタ17を設けない場合には、遮光部18を対向基板16上に黒色の樹脂等にて設けても良い。

<第3の実施の形態>図3に、本実施の形態の有機EL素子を補助光源として備えた液晶表示装置の1つの画素を示す断面図である。

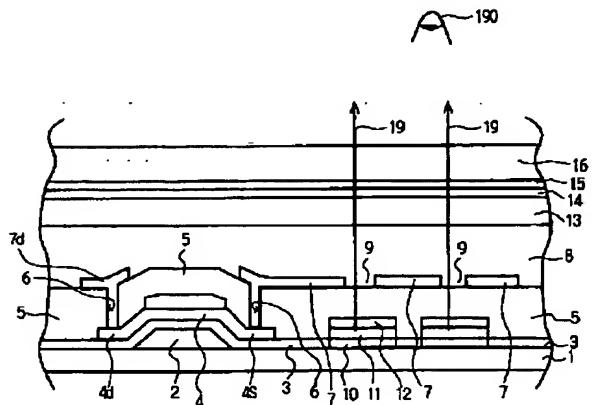
【0021】同図に示す如く、前述の図1の液晶表示装置と異なる点は、有機EL素子が、TFT基板1及び対向基板16とは別の絶縁性基板である有機EL素子基板20に設けられている点である。有機EL素子基板20には、その上に陰極10、発光素子層11及び陽極12

が順に積層された有機EL素子と、その上に絶縁膜21とが形成されており、その有機EL素子は TFT基板1上の表示電極7に設けた導光孔9に対応した位置に配置されている。

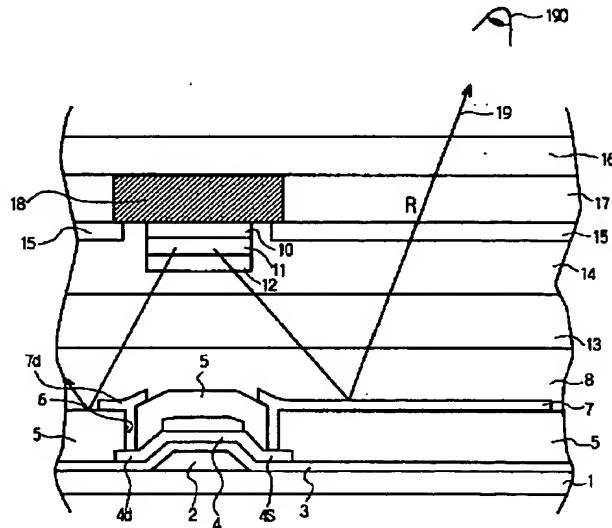
【0022】有機EL素子から発せられた光19は、TFT基板1上の表示電極7に設けられた導光孔9を通過し更に対向基板16を透過する。従って、液晶表示装置の周辺が暗い場合に表示を観察する場合には、有機EL素子を発光させる。そうすると、発光した光19は表示電極7に設けた導光孔9を介して液晶8及び対向基板16を通って出射して目190に入る所以、明るい表示を観察することができる。また、液晶表示装置の各表示電極7に対応して有機EL素子が設けられているので、液晶表示装置の全面において均一な明るさの表示を得ることができる。また、有機EL素子基板20は有機EL素子のみを形成したものであるため、有機EL素子に何らかの故障が発生した場合にはその有機EL素子基板ごと交換することができるという長所も備えている。

【0023】また、有機EL素子基板20は、他の基板1, 16から成る液晶表示装置とは別体にもできるし、絶縁膜21の表面に透明な接着剤を用いて接着して用いることもできるが、必要に応じて選択すればよい。なお、表示電極7に設けた導光孔9は、第1の実施の形態と同様に必要とする明るさに応じて数又は大きさを決定

【図1】



【図2】



すれば良い。

【0024】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置によれば、周囲が暗くても明るくかつ均一な明るさの表示が得られる液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す液晶表示装置の断面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態を示す液晶表示装置の断面図である。

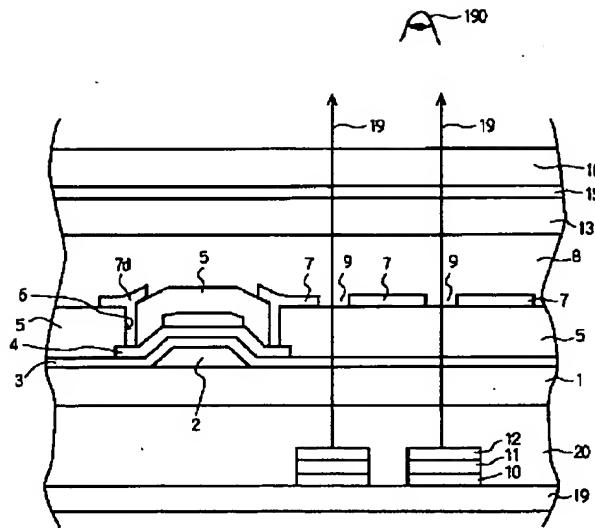
【図3】本発明の第3の実施の形態を示す液晶表示装置の断面図である。

【図4】従来の液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

1	TFT基板
7	表示電極
9	導光孔
10	陰極
11	発光素子層
20	12 陽極
16	対向基板
18	遮光部
20	有機EL素子基板

【図3】



【図4】

